



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F02B 77/11, B60R 13/08</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/58833</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. November 1999 (18.11.99)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/03351

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Mai 1999 (14.05.99)

(30) Prioritätsdaten: 198 21 532.0 14. Mai 1998 (14.05.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):  
HP-CHEMIE RESEARCH AND DEVELOPMENT  
LTD. [IE/IE]; Industrial Estate, Waterford (IE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENKLER, Michael, Fred  
[DE/DE]; Leitelsstrasse 63, D-73061 Ebersbach (DE).  
BOPP, Michael [DE/DE]; Auf den Stücken 2a, D-58455  
Witten (DE).

(74) Anwälte: JÖNSSON, Hans-Peter usw.; von Kreisler Selting  
Werner, Deichmannhaus am Dom, D-50667 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CZ, JP, KR, MX, PL, US, eu-  
ropäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR,  
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht**

*Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.*

(54) Title: HEAT AND SOUND INSULATING SHROUD FOR THE ENGINE COMPARTMENT OF MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: WÄRME- UND SCHALLDÄMMENDE VERKLEIDUNG FÜR DEN MOTORRAUM VON KRAFTFAHRZEUGEN

(57) Abstract

The invention relates to a heat and sound insulating shroud for the engine compartment of motor vehicles and to a method for the production thereof. The shroud is comprised of a covering layer (1) which is situated on the side of the engine, and has a duroplastic foamed material layer (2) with a thickness of less than 5 mm. Said foamed material layer is in contact with the covering layer, is acoustically insulating, is resistant to continuous temperatures of up to 180 °C, and is capable of bearing a continuous temperature of 200 °C for three weeks. The inventive shroud also comprises an acoustically insulating layer (3) which is in contact with said foamed material layer and which is made of plastic foam, particle composite foam or nonwoven material, said nonwoven material being comprised of natural or synthetic fibers and a mixture thereof which are needled or non-needled. The shroud also comprises a covering layer (4) which is in contact with said isolating layer (3) and which faces away from the engine.

(57) Zusammenfassung

Gegenstand der Erfindung ist eine wärme- und schalldämmende Verkleidung für den Motorraum von Kraftfahrzeugen sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung. Die Verkleidung besteht aus einer motorseitigen Deckschicht (1), einer damit in Kontakt befindlichen, akustisch isolierenden, bis 180 °C dauertemperaturbeständigen, bei 200 °C drei Wochen dauertemperaturbelastbaren, duroplastischen Schaumstoffschicht (2) einer Dicke von weniger als 5 mm, einer damit in Kontakt befindlichen akustisch isolierenden Schicht (3) aus Kunststoffschäum, Partikelverbundschäum oder Faservlies, bestehend aus nativen oder synthetischen Fasern sowie deren Gemische, genadelt oder ungenadelt und einer damit in Kontakt befindlichen, der Motorseite abgewandten Deckschicht (4).

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## WÄRME- UND SCHALLDÄMMENDE VERKLEIDUNG FÜR DEN MOTORRAUM VON KRAFTFAHRZEUGEN

Gegenstand der Erfindung ist eine wärme- und schalldämmende Verkleidung für den Motorraum von Kraftfahrzeugen sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

- 5 Im Motorraum moderner Fahrzeuge, sowohl bei PKW- als auch im NFZ-Bereich, werden in zunehmendem Maße Schallisolationsteile in Form von Absorbern zur Reduktion von Motorgeräuschen eingesetzt. Diese vorwiegend als Formteile konzipierten Absorber haben Einfluß auf das Außen- und Innengeräusch der Fahrzeuge. Im Bereich z. B. von Auspuffkrümmern oder Abgasrückführungen  
10 unterliegen diese Teile höherer Wärmebelastung. Die heute vorwiegend eingesetzten Formteile aus Faservliesstoffen (z.B. aus Baumwolle) oder auch aus PU-Schaum weisen typischerweise Wärmeformbeständigkeiten bis ca. 160°C auf. Bei höheren Wärmebelastungen werden diese Formteile auf der der Wärmequelle zugewandten Oberfläche partiell oder vollständig mit  
15 Aluminiumfolien als Hitzereflektor kaschiert, um die dahinterliegenden Faservliesstoffe zu schützen.

- So ist es bekannt, in besonders wärmebelasteten Bereichen Einbauteile durch Aufkaschieren von Aluminiumfolien zu schützen. Solche Einbauteile sind aus  
20 DE-U-87 00 919 bekannt. Allerdings hat dies den Nachteil zur Folge, daß die schallabsorbierende Wirkung des unter der Aluminiumkaschierung befindlichen Einbauteils verloren geht, da der Schall die Aluminiumfolien nicht durchdringen kann.

- 25 Aus der DE 36 01 204 A ist ein aus mehreren Vlieslagen bestehender Absorptionsformkörper bekannt, der für geräuschkämmende Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen dienen kann. Der Absorptionsformkörper besteht aus einer motorseitigen Decklage aus Kunststoff-Fasern, aus einer anschließenden wärmeisolierenden und schallabsorbierenden Lage aus  
30 anorganischem, thermisch hochbelastbarem Fasermaterial und aus einer weiteren absorbierenden Lage organischer Fasern.

In der DE 38 18 301 C ist ebenfalls ein geräuschkämmender Formkörper für den Motorraum von Kraftfahrzeugen beschrieben, bei dem anorganisches, thermisch hochbelastbares, durch ein Bindemittel gebundenes Fasermaterial motorseitig  
5 über ein melaminharzhaltiges Verbindungsmittel mit einem Kohlenstoff-Fasermaterial abgedeckt ist. Dieser Formkörper soll eine gute Geräuschkämmung besitzen und auch als thermische Isolierung bis in einen Temperaturbereich von etwa 500 °C anwendbar sein. Es ist dabei ferner vorgesehen, daß der Formkörper zur Karosserie hin mit einer Schicht aus  
10 Kohlenstoff-Fasern versehen ist. Diese Kohlenstoff-Faserschicht soll einen gewissen mechanischen Schutz für die empfindliche Lage aus anorganischen Fasermaterial ergeben.

Die DE 42 11 409 A1 betrifft eine selbsttragende, wärme- und schalldämmende  
15 Verkleidung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, die aus mehreren Lagen besteht, die unter Einwirkung von Druck und Wärme unter Ausbildung von Zonen definiert vorgegebener Verdichtung verpreßt worden sind. Die Verkleidung besteht motorseitig aus einer stärkeren, wärmeisolierenden und schalldämmenden Lage aus einem anorganischen Fasermaterial, die mit einem  
20 Kohlenstoff-Fasermaterial abgedeckt ist. Eine stärkere, motorabgewandte Lage aus anorganischem Fasermaterial härtet zu einer selbsttragenden Trägerschicht aus. Diese Trägerschicht kann karosserie-seitig mit einer Schicht aus einem Polyestervlies oder Polyacrylnitrilfasern abgedeckt sein.

25 Im Automobilbereich vielfach eingesetzt wird auch eine wärme- und schalldämmende Verkleidung auf der Basis von Melaminharzschäumen, auf die ein- oder beidseitig temperaturbeständige Deckschichten aufgebracht werden. Melaminharzschäume gelten nach DIN 4102 als schwerentflammbar und sind in ihrem Brandverhalten der Klasse B1 einzuordnen. Die Dauertemperatur-  
30 beständigkeit von -40 °C bis 150 °C und eine Dauertemperaturbelastbarkeit von 200°C für drei Wochen macht dieses Material besonders geeignet für die Herstellung von Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen. Allerdings ist das Material außerordentlich teuer, so daß die Aufgabe der

vorliegenden Erfindung darin besteht, in Bezug auf die Wärme- und Schalldämmung vergleichbare Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen herzustellen, die jedoch gegenüber dem Stand der Technik eine deutliche Verringerung der Kosten beinhalten.

5

Die vorgenannte Aufgabe wird in einer ersten Ausführungsform gelöst durch wärme- und schalldämmende Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen, bestehend aus einer motorseitigen Deckschicht 1, einer damit in Kontakt befindlichen, akustisch isolierenden, bis 180°C dauertemperatur-  
10 beständigen, bei 200°C drei Wochen dauertemperaturbelastbaren, duroplastischen Schaumstoffschicht 2 einer Dicke von weniger als 5 mm, einer damit in Kontakt befindlichen akustisch isolierenden Schicht 3 aus Kunststoffschaum, Partikelverbundschaum oder Faservlies bestehend aus nativen oder synthetischen Fasern sowie deren Gemische, genadelt oder ungenadelt und  
15 einer damit in Kontakt befindlichen, der Motorseite abgewandten Deckschicht 4.

Die erfindungsgemäßen Verkleidungsteile sind somit insbesondere geeignet, für die Verkleidung von Einbauteilen, Karosserieteilen oder dergleichen von Automobilen, hitzeabstrahlenden Maschinen und Aggregaten, insbesondere von  
20 schallabsorbierenden Elementen zum Schutz gegen zu hohe Wärmebelastungen durch Maschinenführungen, Katalysatorteile oder dergleichen, insbesondere im Motorraum von Kraftfahrzeugen.

Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist es, das relativ teure duroplastische  
25 Schaumstoffmaterial der Schaumstoffschicht 2 teilweise durch kostengünstigere Materialien zu ersetzen, ohne die wärme- und schalldämmenden Eigenschaften zu verschlechtern. Auch ist selbstverständlich nicht hinzunehmen, daß eine Verschlechterung des thermischen Verhaltens akzeptiert werden kann. So können die erfindungsgemäßen Verkleidungsteile den am und im Fahrzeug  
30 entstehenden Lärm mindern. Beispielsweise kann eine entsprechende schallisolierende Frontklappe die Schallausbreitung durch die Frontklappe vermindern. Die Geometrie des Verkleidungsteils ist dabei abhängig von der Frontklappeninnenseite und den räumlichen Verhältnissen im Motorraum. Die

Befestigung der Verkleidungsteile geschieht beispielsweise durch Einstecken in ein Lochbild im Frontklappeninnenbereich. Sie werden durch möglichst wenig Spreiznieten gehalten. Im Bereich der Stirnwände im Motorraum ist es erfindungsgemäß möglich, Verkleidungsteile zwischen der Karosserie und dem Motoraggregat anzubringen, wobei vorzugsweise an der Karosserie mittels  
5 Grobgewindebolzen oder mit Druckknöpfen (bzw. Blechmuttern) die Verkleidungsteile befestigt werden.

Die Verkleidungsteile dienen hier der Schallabsorption des Motorlärms. Für  
10 dieses Bauteil sind die thermischen Verhältnisse, vor allem im Bereich eines motornahen Katalysators zu beachten.

Im Bereich des Radhauses im Motorraum befinden sich die erfindungsgemäßen Verkleidungsteile motorseitig im Luftsammelraum. Sie verhindern das Eindringen  
15 des Motorlärms in den Innenraum und werden vorzugsweise ebenfalls mit Grobgewindebolzen oder Druckknöpfen befestigt. Im Bereich der Stirnwand des Motorraums dienen die erfindungsgemäßen Verkleidungsteile beispielsweise zur Abdeckung des Rohbaus von Querträger-Stirnwand oder dem Scheibenspalt bis auf Höhe des Tunnels zum Abschluß der Bodenverkleidung. Gegebenenfalls  
20 enthalten die Verkleidungsteile Durchbrüche für Leitungen der Klimaanlage. Im Bereich des Tunnels außen können die erfindungsgemäßen Verkleidungsteile ebenfalls zwischen dem Getriebe oder dem Abgasstrang und dem Bodenblech eingesetzt werden. Auch hier ist es erfindungsgemäß besonders bevorzugt, diese mit Grobgewindebolzen und/oder Druckknöpfen, beispielsweise  
25 Blechmuttern zu befestigen.

Beim Einsatz der erfindungsgemäßen Verkleidungsteile im Bereich der Reinluftwand oben, wird diese oben abgedeckt, und ist dann hier befestigt. Sie befindet sich dann oberhalb der linken oder rechten Stirnwand des Motorraums.

30 Ein Abfall der Festigkeit durch den Einfluß von Wärme im bestimmungsgemäßen Gebrauch unterhalb des Ausgangswertes ist nicht gegeben.

Die maximal zulässige Temperatur der Verkleidungsteile auf der dem Blech abgewandten, motorseitigen Seite liegt in der gleichen Größenordnung, wie die von Verkleidungsteilen, die ausschließlich aus ein- oder beidseitig kaschierten Melaminharzschichten bestehen.

5

Als motorseitige Deckschicht 1 eignen sich insbesondere hochtemperaturbeständige Fasergebilde basierend auf anorganischen Fasern. Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung sind Vliese, Gewebe oder Gewirke der genannten Fasern. Neben PES-Vliesen sind erfindungsgemäß  
10 besonders bevorzugt Glasfaservliese und/oder Kohlenstoff-Faservliese, Keramikfaservliese oder Mineralfaservliese. Unter textilen Glasfasern im Sinne der vorliegenden Erfindung sind Fasern und Seiden aus glasigen Schmelzen von Natrium-, Kalium- und anderen Silikaten zu verstehen, die nach dem Düsensieb- (Seide), Stabsieb- (Seide und Faser) oder nach dem Düsenglasverfahren  
15 (Fasern) hergestellt werden. Charakteristisch ist die Unbrennbarkeit der Glasfasern, ihre hohe Wärmebeständigkeit, große Sprödigkeit und geringes Scheuerwiderstandsvermögen. Sie haben eine sehr hohe Zugfestigkeit, geringe Elastizität und sind verrottungsresistent.

20 Mineralsilikatfasern sind Mineralfasern, die aus Schmelzen von natürlichen Silikaten oder von Mischungen mit Silikaten, beispielsweise von Calcium-, Aluminium-, Magnesiumsilikaten erhalten werden. Die Mineralsilikatfasern sind sehr fein und glatt und haben einen runden Querschnitt und eine amorphe Struktur. Das Wärmeleitvermögen ist gering, sie sind unbrennbar und gegen  
25 alle normalen auftretenden chemischen Einwirkungen in gleicher Weise wie Glas beständig. Da die Faser nicht allein zu verspinnen sind, werden sie bereits im Stand der Technik in Mattenformen oder ähnlichen Formen, hauptsächlich für Isolierzwecke bei hohen Temperaturen eingesetzt.

30 Keramikfasern im Sinne der vorliegenden Erfindung sind anorganische Chemiefasern und Seiden aus Siliciumdioxid, Rayon, oder mit Anteilen von Oxiden, beispielsweise von Eisen-, Aluminium-, Magnesium- und/oder Calciumoxid.

Die Keramikfasern werden üblicherweise in Quarzfasern, Keramikfasern vom Typ A, G und V unterteilt.

- 5    Quarzfasern haben eine glatte Oberfläche, glasartige Strukturen und einen runden Querschnitt. Chemisch sind Quarzfasern beständig gegenüber allen üblichen Chemikalien. Man verwendet sie für Filtermaterial bei hohen Temperaturen und in aggressiven Medien, als Isoliermaterial in Raketen, Düsenflugzeugmotoren, Atomkraftwerken, Hochöfen und ähnlichem.
- 10   Keramikfasern vom Typ A weisen Eigenschaften auf, die in etwa denen von Quarzfasern entsprechen. Auch die Eigenschaften von Keramikfasern vom Typ G entsprechen etwa denen von Quarzfasern, - sie sind beständig bis 1000°C und haben gute elektrische Isoliereigenschaften bei hohen Temperaturen und sind das einzige biegsame Material mit Elektroisoliereigenschaften in textiler
- 15   Form.

- Bei Keramikfasern vom Typ V lassen sich je nach dem Verbrennungsgrad der viskosen Trägermasse die Eigenschaften sehr stark variieren. Sie werden in Form von Fäden, Geweben, Gewirken, Vliesstoffen zum Isolieren bei hohen
- 20   Temperaturen, für Hitzeschilde im Weltraum und an Hochöfen, in Düsenflugmotoren, Raketen und ähnlichem verwendet.

- Kohlenstoff-Fasern im Sinne der vorliegenden Erfindung sind anorganische Fasern und Seiden, die durch Strukturumwandlung organischer Fasern mittels
- 25   Pyrolyse erhalten werden. Je nach Anteil an Kohlenstoff und der bei der Pyrolyse angewendeten Temperatur teilt man die Kohlenstoff-Fasern ein in partiell carbonisierte Kohlenstoff-Fasern, carbonisierte Kohlenstoff-Fasern und Graphitfasern. Kohlenstoff-Fasern werden häufig in Form von Fasern und Fäden zur Kunststoffverstärkung, als Elektroisoliermaterial, zum Armierung von
- 30   Metallen, Baustoffen, Werkstoffen für Weltraumflug, Raketen usw. eingesetzt.

Neben den obengenannten anorganischen Fasern sind prinzipiell auch metallische Fasern in den Textilen Gebilden einsetzbar. Der Nachteil metallischer



Fasern besteht jedoch in dem hohen Wärmeleitvermögen, so daß diese in den textilen Gebilden nur in untergeordneten Mengen eingesetzt werden.

5 Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung umfassen die textilen Gebilde der Schicht 1 Kohlenstoff-Fasern.

Die Schichtdicke der jeweiligen Schichten kann den Erfordernissen angepaßt in einem großen Rahmen variiert werden. So ist im Sinne der vorliegenden Erfindung besonders bevorzugt, daß die Schichtdicke der textilen Gebilde 0,5 bis  
10 1,5mm beträgt. Besonders bevorzugt ist es darüber hinaus, wenn das textile Gebilde ein Flächengewicht von 30 bis 200 g/m<sup>2</sup> aufweist. Das textile Gebilde dient insbesondere als mechanischer Schutz der duroplastischen Schaumstoffschicht 2, die bekanntermaßen eine geringe Festigkeit aufweist. Der oleophobe und hydrophobe Charakter der Fasern schützt die in der  
15 Verkleidung vorhandenen weiteren Schichten.

Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung besteht die Schaumstoffschicht 2 aus einem flexiblen, offenzelligen Schaumstoff aus Melaminharz. Ein entsprechendes Material ist beispielsweise unter der  
20 Bezeichnung Basotect® erhältlich. Hierunter ist ein flexibler, offenzelliger Schaumstoff aus Melaminharz, einem duroplastischen Kunststoff aus der Gruppe der Aminoplaste zu verstehen. Die filigrane, räumliche Netzstruktur des Schaumstoffs wird aus schlanken und damit leicht verformbaren Stegen gebildet.

25

Aus der räumlichen Struktur und dem Ausgangsprodukt resultiert ein attraktives Eigenschaftsprofil, das sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet:

- 30
- Hohes Schallabsorptionsvermögen
  - Dauertemperaturbeständigkeit: 200°C
  - Brandverhalten: B1 nach DIN 4102
  - Rohdichte: 10 kg/m<sup>3</sup> ± 1,5 kg/m<sup>3</sup>

- Wärmeleitfähigkeit „lambda“<sub>10</sub> ≤ 0,035 W/mK
- Hohe Flexibilität
- Formgebung durch Pressen und Schneiden
- Einfache Bearbeitbarkeit

5

Das Material wird üblicherweise in Blockform an den Verarbeiter geliefert, der durch Schneiden und Pressen Formteile für vielfältige Anwendungen herstellen kann. Aus dem vielseitigen Eigenschaftsprofil resultiert ein breites Spektrum an Anwendungen. Die eigentlichen Produktvorteile ergeben sich aus der

10 Kombination verschiedener Eigenschaften.

Die akustisch isolierende Schicht 3 besteht beispielsweise aus Kunststoffschaum oder Partikelverbundschaum. Kunststoffschaum im Sinne der vorliegenden Erfindung umfaßt vorzugsweise halbharten PUR-Schaum mit  
15 einem Raumgewicht von 6 bis 30 kg/m<sup>3</sup>, insbesondere 7 bis 12 kg/m<sup>3</sup> und PUR-Weichschaum auf Ester- oder Etherbasis mit einem Raumgewicht von 10 bis 60 kg/m<sup>3</sup>, insbesondere 12 bis 30 kg/m<sup>3</sup> oder Partikelverbundschaum auf der Basis von halbhartem PUR-Schaum und PUR-Weichschaum auf Ester- oder Etherbasis mit einem Raumgewicht von 30 bis 250 kg/m<sup>3</sup>, insbesondere  
20 40 bis 80 kg/m<sup>3</sup>.

Textilfaservliese sind im Automobilbereich ein häufig verwendeter Konstruktionswerkstoff mit breitem Eigenschaftsspektrum. Beispielsweise wird Phenolharz-gebundenes Textilfaservlies seit langem unter anderem wegen  
25 seiner guten Dämpfungseigenschaften als Werkstoff für tragende und verkleidete Teile (rein oder als Verbundwerkstoff) in der Automobilindustrie im PKW- und LKW-Bau eingesetzt.

30 Phenolharz-gebundenes Textilfaservlies ist in Rohdichten von 50 bis 1000 kg/m<sup>3</sup> bei Dicken von 5 bis 30 mm im Handel erhältlich. Es ist als sogenanntes Porenkomposit, bestehend aus drei Phasen (Baumwolle, gehärtetes Phenolharz und Luft) zu beschreiben - ein Konstruktionswerkstoff, dessen

Eigenschaftsprofil in weiten Grenzen modifiziert werden kann. Baumwolle hat die Faserform, Phenolharz liegt punktförmig, linear, auch netzflächig als eine Art Matrix vor.

- 5 Durch besondere Auswahl der Vliesstoffe kann die Akustik und die Festigkeit des Verbundwerkstoffs besonders gesteuert werden. Besonders bevorzugte Materialien zur Herstellung des Vliesstoffes sind Glasfaser-verstärkte oder Glasgitter-verstärkte Fasermaterialien, insbesondere Bindemittel enthaltende Textilvliese, vorzugsweise solche, die aus einem Baumwollmischgewebe  
10 bestehen. Diese Vliese werden durch Pressen bei erhöhter Temperatur auf die gewünschte Festigkeit gebracht.

- Die besonderen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit dieser letztgenannten Produktgruppe erklären sich aus der chemischen und morphologischen Struktur der Baumwolle, sowie dem Duroplastcharakter der  
15 ausgehärteten Phenolharze, die üblicherweise als Bindemittel der Baumwollmischgewebevliese eingesetzt werden. Weitere Einflußgrößen sind die Verformbarkeit, die Bügelfähigkeit der Baumwolle, die statistische Bindepunkthäufigkeit und auch die Laminat- und/oder Mantelwirkung der längs  
20 von Fasern haftenden und so auch auskondensierten Bindemittelmoleküle.

- Die Baumwolle übersteht den Fertigungsprozeß praktisch ohne Veränderung ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaftsmerkmale. Sie verleiht dem Produkt besondere Qualitätsmerkmale wie Schall-Absorptionsfähigkeit, gute  
25 mechanische Festigkeitswerte, Schlagzähigkeit und Splitterfestigkeit in der Kälte.

- Besonders bevorzugte Bindemittel für die Vliesstoffe sind ausgewählt aus Phenol-Formaldehyd-Harzen, Epoxidharzen, Polyesterharzen, Polyamid-  
30 harzen, Polypropylen, Polyethylen und/oder Ethyl-Vinylacetat-Copolymeren. Phenolharze haben nach der Härtung die typischen Duroplasteigenschaften, die sich auf das Fertigprodukt übertragen. Das Textilfaservlies wird aus der Reißbaumwolle und dem pulvrigen Phenolharz üblicherweise auf trockenem

Wege hergestellt. Die Aushärtung erfolgt entweder im Heizkanal oder über das ungehärtete Halbzeug als Zwischenstufe in der Presse. Für die Teile, die im Fahrzeugraum Verwendung finden sollen, wird ausgewähltes Textil eingesetzt.

- 5    Textilfaservliese im Sinne der vorliegenden Erfindung enthalten vorzugsweise Naturfasern, insbesondere Baumwolle, Flachs, Jute, Leinen, aber auch Kunstfasern wie Polybutylenterephthalate, Polyethylenterephthalate, Nylon 6, Nylon 66, Nylon 12, Viskose oder Rayon als Textilfaser, gegebenenfalls neben üblichen Bindemitteln.

10

- Die Art und Menge der einzusetzenden Bindemittel wird im wesentlichen durch den Anwendungszweck der Textilfaservliese bestimmt. So wird im allgemeinen der Einsatz von 5 bis 50 Gew.-%, insbesondere 20 bis 40 Gew.-% des Bindemittels, bezogen auf das Textilfaservlies bevorzugt. Besonders bevorzugt ist
- 15    erfindungsgemäß der Einsatz von Faservliesen mit einem Flächengewicht von 800 bis 2000 g/m<sup>2</sup>.

Vorzugsweise beträgt die Schichtdicke der akustisch isolierenden Schicht 3 weniger als 20 mm, insbesondere weniger als 10 mm.

20

- Gegebenenfalls können die Schichten 2 und/oder 3 eine rasterförmige Profilierung, insbesondere an der Grenzfläche der beiden Schichten aufweisen. Die Profilierung wird vorzugsweise von einer Seite aus vorgenommen, sie kann beispielsweise aus konvexen Ausbuchtungen auf der einen Seite bestehen, die
- 25    als Kegel oder Pyramiden dargestellt sind. Durch material- und kostensparende „Noppenschneidtechnik“ können über ein Hohlkammerprinzip hervorragend gut akustische Werte erzielt werden.

- Selbstverständlich können durch die Dicke der Schichten Wärmedurchgangswerte und Akustik in weitem Umfang gesteuert werden.
- 30

Das Deckvlies 4 dient ähnlich dem Deckvlies 1 zum Schutz vor mechanischem Beschädigungen. Hier ist es besonders bevorzugt, beispielsweise ein dünnes

Nadelvlies oder Spinnvlies, zum Schutz des Werkzeuges vor Verschmutzungen einzusetzen. Die Schichtdicke sollte vorzugsweise 30 bis 200 g/m<sup>2</sup> betragen.

- 5 Die erfindungsgemäßen Formteile finden vorzugsweise Verwendung im Bereich der Stirnwand von Motorräumen oder im Bereich des Getriebetunnels von Kraftfahrzeugen.

- 10 Die erfindungsgemäßen Formteile werden wie üblich durch einen Wärmeumformprozess hergestellt, so daß an sich im Stand der Technik bekannte Werkzeuge und Produktionseinrichtungen bei einer gegebenen Materialumstellung weiterhin verwendet werden können. Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung werden die Verkleidungen dadurch hergestellt, daß man das textile Gebilde mit dem duroplastisch gebundenem  
15 Textilfaservlies unter Einwirkung des duroplastischen Binders verpreßt und verklebt. Hierbei tritt eine Bindung nur an den in Kontakt befindlichen Bereichen auf.

- 20 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann es vorgesehen sein, die motorseitige Deckschicht 1 partiell oder vollflächig mit einer Metallfolie 5 im Bereich erhöhter Wärmebelastung zu versehen. Bei im Stand der Technik bekannten Absorbern wird üblicherweise eine Schichtdicke der Aluminiumfolie von 250 µm oder mehr gewählt. Dementsprechend ist es auch im Sinne der vorliegenden Erfindung möglich,  
25 Aluminiumfolie mit Schichtdicken im Bereich von 50 bis 500 µm einzusetzen. Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung wird jedoch Aluminiumfolie mit Schichtdicken im Bereich von 50 bis 100 µm eingesetzt. Diese geringen Schichtdicken sind verwendbar, weil die übrigen Bestandteile des erfindungsgemäßen Laminats auch geeignet sind, statische Funktionen zu  
30 übernehmen.

Durch eine gegebenenfalls vorhandene Perforation der Aluminiumfolie wird einerseits die Wirkung der Aluminiumfolie als Wärmereflektor beibehalten,

andererseits aber in diesem Bereich eine Durchlässigkeit für Schallwellen erreicht, so daß die der Schallquelle zugewandten Seite der Aluminiumfolien befindlichen duroplastischen Materialien akustisch wirksam bleiben.

- 5 Die obengenannten Schichten 1, 2, 3, 4, und gegebenenfalls 5 werden gemäß der vorliegenden Erfindung besonders bevorzugt durch Kleber miteinander in Verbindung gebracht. Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist es, als Kleber zwischen den Schichten 2 und 3 Schmelzpulver, wie beispielsweise Phenolharzpulver oder eine Schmelzklebefolie anzuordnen.

10

#### Ausführungsbeispiele:

- 15 Unter Verwendung eines PES-Vlieses 1 mit einem Flächengewicht von etwa 120 g/m<sup>2</sup> und einer Klebebeschichtung sowie einer 3 mm starken Melaminharzschaumschicht 2 mit einer Dichte von 10 kg/m<sup>3</sup> sowie einem über eine weitere Klebeschicht verbundenen 7 mm starken Schicht 3 aus Partikelverbundschäum wurde dieser Aufbau mit einem weiteren PES-Vlies 4 mit einem Flächengewicht von 120 g/m<sup>2</sup> versehen.

20

Die Ausgangsmaterialien wurden in einem dreidimensionalen Preßwerkzeug unter erhöhtem Druck (Presse mit 80 t Schließkraft; 120 sec) und erhöhter Temperatur (190 °C) miteinander zu einem Formteil verpreßt, wodurch die obengenannten Schichtdicken erreicht werden konnten.

25

Es zeigte sich, daß der so hergestellte Schichtaufbau einer thermischen Belastung von 200 °C, vergleichbar mit einer motorseitigen Wärmebelastung gleicher Temperatur, mehr als 3 Wochen ohne merkbare Veränderungen standhielt.

30

## PATENTANSPRÜCHE

1. Wärme- und schalldämmende Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen, bestehend aus einer motorseitigen Deckschicht (1), einer  
5 damit in Kontakt befindlichen, akustisch isolierenden, bis 180°C dauer-  
temperaturbeständigen, bei 200°C drei Wochen dauertemperaturbelastbaren,  
duroplastischen Schaumstoffschicht (2) einer Dicke von weniger als 5 mm,  
einer damit in Kontakt befindlichen akustisch isolierenden Schicht (3) aus  
Kunststoffschaum, Partikelverbundschaum oder Faservlies, bestehend aus  
10 nativen oder synthetischen Fasern sowie deren Gemische, genadelt oder  
ungenadelt und einer damit in Kontakt befindlichen, der Motorseite  
abgewandten Deckschicht (4).
2. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckschicht  
15 (1) oder (4) jeweils unabhängig voneinander aus einem PES-Vlies, einem  
Glasfaservlies, einem Kohlenstoff-Faservlies, einem Keramikfaservlies oder  
einem Mineralfaservlies besteht.
3. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Deckvlies  
20 (1), ein Nadelvlies oder Spinnvlies, insbesondere ein Flächengewicht von 30  
bis 200 g/m<sup>2</sup> aufweist.
4. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Schaumstoffschicht (2) aus einem flexiblen, offenzelligen Schaumstoff aus  
25 Melaminharz besteht.
5. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Kunststoffschaum der akustisch isolierenden Schicht (3) ein Raumgewicht von  
6 bis 30 kg/m<sup>3</sup> aufweist.  
30
6. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der  
Partikelverbundschaum der akustisch isolierenden Schicht (3) ein Raumge-  
wicht von 30 bis 250 kg/m<sup>3</sup> aufweist.

7. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Faservlies der akustisch isolierenden Schicht (3) ein Flächengewicht von 800 bis 2000 g/m<sup>2</sup> aufweist.
- 5 8. Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke der akustisch isolierenden Schicht (3) weniger als 20 mm, insbesondere weniger als 10 mm beträgt.
- 10 9. Verkleidung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (2) und/oder (3) eine rasterförmige Profilierung insbesondere an der Grenzfläche der beiden Schichten aufweist.
- 15 10. Verkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfassend eine motorseitig angeordnete partiell oder vollflächige Metallfolie (5) im Bereich erhöhter Wärmebelastung.
- 20 11. Verkleidung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweiligen Lagen (1), (2), (3), (4) und gegebenenfalls (5) durch eine Klebeschicht verbunden sind.
- 25 12. Verfahren zur Herstellung von Verkleidungen wie in einem der Ansprüche 1 bis 11 definiert, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schichten (1), (2), (3), (4) und gegebenenfalls (5) unter Einwirkung von gegenüber Raumtemperatur erhöhter Temperatur und gegenüber dem Normaldruck erhöhtem Druck verpreßt.
- 30 13. Verwendung von Verkleidungen wie in einem der Ansprüche 1 bis 11 definiert im Bereich der Stirnwand von Motorräumen oder im Bereich des Getriebetunnels von Kraftfahrzeugen.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/03351

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F02B77/11 B60R13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F02B B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 657 281 A (GREINER & SOEHNE C A) 14 June 1995 (1995-06-14) page 5, line 24 -page 11, line 47; figures ---	1
A	DE 36 01 204 A (DAIMLER BENZ AG) 23 July 1987 (1987-07-23) cited in the application the whole document ---	1
A	DE 42 11 409 A (DAIMLER BENZ AG) 7 October 1993 (1993-10-07) cited in the application the whole document ---	1
A	DE 38 18 301 A (DEUTSCHE BASALTSTEINWOLLE) 7 December 1989 (1989-12-07) cited in the application the whole document ---	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 October 1999

Date of mailing of the international search report

14/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mouton, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 99/03351

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 90 03 347 U (VEREINIGE ALUMIUM WERKE AG) 25 July 1991 (1991-07-25) the whole document ----	1
A	EP 0 683 280 A (FAIST M GMBH & CO KG) 22 November 1995 (1995-11-22) the whole document ----	1
A	DE 94 19 804 U (BASF AG) 2 February 1995 (1995-02-02) the whole document -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/03351

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0657281 A	14-06-1995	AT 401908 B AT 241793 A CA 2136773 A CZ 9402894 A DE 4442014 A DE 9421206 U JP 7232398 A	27-12-1996 15-05-1996 30-05-1995 14-06-1995 01-06-1995 13-07-1995 05-09-1995
DE 3601204 A	23-07-1987	DE 3682265 A EP 0229977 A	05-12-1991 29-07-1987
DE 4211409 A	07-10-1993	DE 9219174 U FR 2689935 A GB 2265569 A, B IT 1261418 B SE 507286 C SE 9300884 A	11-02-1999 15-10-1993 06-10-1993 23-05-1996 04-05-1998 05-10-1993
DE 3818301 A	07-12-1989	EP 0428786 A	29-05-1991
DE 9003347 U	25-07-1991	NONE	
EP 0683280 A	22-11-1995	DE 9408097 U	14-09-1995
DE 9419804 U	02-02-1995	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03351

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 F02B77/11 B60R13/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F02B B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 657 281 A (GREINER & SOEHNE C A) 14. Juni 1995 (1995-06-14) Seite 5, Zeile 24 -Seite 11, Zeile 47; Abbildungen	1
A	DE 36 01 204 A (DAIMLER BENZ AG) 23. Juli 1987 (1987-07-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1
A	DE 42 11 409 A (DAIMLER BENZ AG) 7. Oktober 1993 (1993-10-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Oktober 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mouton, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCI/EP 99/03351

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 38 18 301 A (DEUTSCHE BASALTSTEINWOLLE) 7. Dezember 1989 (1989-12-07) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----	1
A	DE 90 03 347 U (VEREINIGE ALUMINIUM WERKE AG) 25. Juli 1991 (1991-07-25) das ganze Dokument ----	1
A	EP 0 683 280 A (FAIST M GMBH & CO KG) 22. November 1995 (1995-11-22) das ganze Dokument ----	1
A	DE 94 19 804 U (BASF AG) 2. Februar 1995 (1995-02-02) das ganze Dokument -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC1/EP 99/03351

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0657281 A	14-06-1995	AT 401908 B AT 241793 A CA 2136773 A CZ 9402894 A DE 4442014 A DE 9421206 U JP 7232398 A	27-12-1996 15-05-1996 30-05-1995 14-06-1995 01-06-1995 13-07-1995 05-09-1995
DE 3601204 A	23-07-1987	DE 3682265 A EP 0229977 A	05-12-1991 29-07-1987
DE 4211409 A	07-10-1993	DE 9219174 U FR 2689935 A GB 2265569 A,B IT 1261418 B SE 507286 C SE 9300884 A	11-02-1999 15-10-1993 06-10-1993 23-05-1996 04-05-1998 05-10-1993
DE 3818301 A	07-12-1989	EP 0428786 A	29-05-1991
DE 9003347 U	25-07-1991	KEINE	
EP 0683280 A	22-11-1995	DE 9408097 U	14-09-1995
DE 9419804 U	02-02-1995	KEINE	